

**ELECTRONIC DEVICE MANUFACTURING APPARATUS**

**Patent number:** JP11297676  
**Publication date:** 1999-10-29  
**Inventor:** TANAKA TSUTOMU; TSUNODA TORU; SATO SEISHIN  
**Applicant:** KOKUSAI ELECTRIC CO LTD  
**Classification:**  
- International: C23C16/50; C23F4/00; H01L21/3065; H01L21/31; C23C16/50;  
C23F4/00; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/3065; C23C16/50;  
C23F4/00; H01L21/31  
- european:  
**Application number:** JP19980110150 19980406  
**Priority number(s):** JP19980110150 19980406

**Report a data error here**

**Abstract of JP11297676**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the question that unwanted films remain on the chamber inner wall, if cleaned, to cause particles to appear that films on the chamber inner wall are removed by the cleaning, and that the cleaning period can be prolonged. **SOLUTION:** A chamber 11 has a multiple structure composed of an Al inner chamber 12, insulator medium chamber 13 and Al or SUS outer chamber 14, the inner chamber 12 has an inlet terminal 61 and is connected to the outer chamber 14 and grounded through a switch 62 when forming a film, and the switch 62 is opened to disconnect the inner chamber 12 from ground when cleaning by feeding a cleaning gas to discharge an ICP plasma, wherein, to remove films deposited to the inner wall of the inner chamber 12, an RF power is applied to the inner chamber 12 from an RF power source 64 to give an RF bias.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-297676

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

N

C 2 3 C 16/50

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

C

H 0 1 L 21/31

H 0 1 L 21/31

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-110150

(22) 出願日 平成10年(1998)4月6日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 田中 勉

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(72) 発明者 角田 徹

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(72) 発明者 佐藤 聖信

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

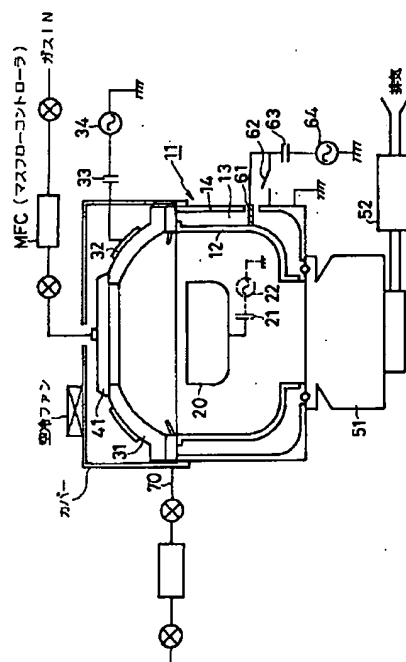
(74) 代理人 弁理士 宮本 治彦

(54) 【発明の名称】 電子部品製造装置

## (57) 【要約】

【課題】クリーニングをしてもチャンバ内壁に不要な膜が残りパーティクルの原因となることを解決し、クリーニングを実施するとチャンバ内壁の膜がなくなり全掃周期を長くできるようにする。

【解決手段】チャンバ11を、Al製の内装チャンバ12、絶縁物の中間チャンバ13、Al製もしくはSUS製外装チャンバ14の3つのチャンバを重ねた多重構造とする。内装チャンバ12に導入端子61を設ける。成膜時には、内装チャンバ12をスイッチ62により外装チャンバ14と接続しアースに落とす。クリーニング時には、スイッチ62をオープンにして、内装チャンバ12をアースから外す。クリーニング用ガスを導入し、ICPプラズマを放電させる。この時、内装チャンバ12の内壁についた膜をとるため、内装チャンバ12にRF電源64よりRF電力を印加してRFバイアスを加える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】反応室を構成する容器の少なくとも一部の構造を、導電性の外部容器と、導電性の内部容器と、前記外部容器と前記内部容器との間を絶縁する絶縁手段とを備える構造とすると共に、前記内部容器に直流バイアスまたは高周波バイアスを印加可能なバイアス印加手段を設けたことを特徴とする電子部品製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子部品製造装置に関し、特に、プラズマを用いて半導体ウェーハのプロセスを行う半導体製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のプラズマプロセスを行う半導体製造装置の概略図を図2に示す。

【0003】通常プラズマ装置はA1（アルミニウム）製のチャンバ10を持ち、その内に半導体ウェーハ（図示せず。）を載置する載置台20が設置されている。平行平板型のプラズマ装置だと、フタの部分もA1で作られるが、本図では高密度プラズマ装置のため、石英もしくはセラミックス製のベルジャー31があり、その上にプラズマを発生、維持するためのコイル（帯状）32が置かれている。コイル32にはマッチングネットワーク33を介し、RF電源34（13.56MHz）が繋がっている。ベルジャー31とA1製チャンバ10の間には、ウェーハの周囲からガスを供給するためのノズルが設けられている。ベルジャー31の上には、ウェーハの上からガスを均等に供給するガスシャワー板41が設置されている。A1製チャンバ10はアースに落としてある。ウェーハ載置台20は明記していない静電チャック機構とHe導入機構とを持ち、載置されたウェーハを固定し冷却を行う。さらにバイアス印加用のRF電源22とマッチングネットワーク21が接続され、スパッタデポ（成膜中に物理的スパッタを同時に行い膜質改質を行う）を行う時に使用する。

【0004】反応室内は、ターボ分子ポンプ51と補助ポンプ52により、10<sup>-4</sup>Paオーダーまで真空排気される。

【0005】この反応室で成膜した場合、ウェーハ上だけでなく、ベルジャー31の内側、ウェーハ載置台20の側面、A1製チャンバ10の内壁にも膜が付着する。ウェーハ上以外に付いた膜はパーティクル等の原因になるため、ある一定以上の厚さになる前にプラズマクリーニング等を行い除去する必要がある。しかし、A1製チャンバ10の内壁は、プラズマから遠いこともあり、非常にとれにくく、膜が残り易いという大きな問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術の問題点のチャンバ内壁に不要な膜がクリーニング

をしても残りパーティクルの原因となることを解決し、クリーニングを実施すると、チャンバ内壁の膜がなくなり全掃周期を長くできる電子部品製造装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、反応室を構成する容器の少なくとも一部の構造を、導電性の外部容器と、導電性の内部容器と、前記外部容器と前記内部容器との間を絶縁する絶縁手段とを備える構造とすると共に、前記内部容器に直流バイアスまたは高周波バイアスを印加可能なバイアス印加手段を設けたことを特徴とする電子部品製造装置が提供される。

【0008】好ましくは、上記バイアス印加手段が高周波（RF）バイアスを印加可能なバイアス印加手段である。

【0009】また、好ましくは、外部容器と内部容器との間を絶縁する絶縁手段として、絶縁体を用いる。さらに好ましくは、絶縁手段として絶縁体からなる容器を用い、この場合には、上記容器の一部は導電性の内部容器、絶縁体からなる容器、導電性の外部容器の多重構造となる。

【0010】また、好ましくは、外部容器と内部容器との間の電氣的導通または絶縁を切り換える切り換え手段を設け、さらに好ましくは、この切り換え手段と上記バイアス印加手段とを並列に接続し、外部容器と内部容器とが直流的に導通されている場合には、上記バイアス印加手段からRFバイアスが印加されないようにする。

【0011】また、好ましくは、上記電子部品製造装置のクリーニングを行う際には、クリーニングガスにArを添加することにより、放電の安定と、スパッタ効果によるクリーニング効果アップ、クリーニング時間短縮を実現する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態のプラズマプロセスを行う半導体製造装置の概略断面図を図1に示す。

【0013】本装置のチャンバ11は、内装チャンバ12、中間チャンバ13、外装チャンバ14の3つのチャンバを重ねた多重構造となっており、特に中間チャンバ13が絶縁物（テフロン、ポリイミド、石英、セラミックス等）で作られている。内装チャンバ12はプラズマにさらされることから、汚染源とならない様に、A1製、特に不純物の少ないA1（1000番台）で製作する。

【0014】内装チャンバ12は電極として使用するので導入端子61を設ける。

【0015】外装チャンバは、A1製もしくはSUS製で作る。外装チャンバはプラズマにさらされないのでSUSを使用することができる。

【0016】チャンバ11の中には半導体ウェーハを載

せる載置台20が設置され、載置台20は図示しない静電チャック機構と、He冷却機構とを有す。この2つの機構により載置台20にのったウェーハの固定とウェーハの冷却を行う。

【0017】チャンバ11の上には石英もしくはセラミクス製のベルジャー31があり、その上にプラズマを発生させ、維持するためのコイル(帯状)32が置かれている。コイル32にはマッチングネットワーク33を介しRF電源34(13.56MHz)がつながっている。

【0018】ベルジャー31と多重構造チャンバ11の間には、ウェーハの周囲からガスを供給するためのノズル70が設けられている。なお、このノズル70はSiH<sub>4</sub>と、O<sub>2</sub>がガスを別々に流れる様に別系統となっており、ノズルから吹き出す前に反応することなく、反応室内でまざるようになっている。

【0019】ベルジャー31の上には、ウェーハの上からガスを均等に供給するためのガスシャワー板41が設置され、SiH<sub>4</sub>とO<sub>2</sub>ガスをシャワー板内で混ざらないようにして流している。

【0020】ウェーハ載置台20は明記していない静電チャック機構と、He導入機構を持ち、載置されたウェーハを固定し、冷却を行う。さらにバイアス印加用のRF電源22と、マッチングネットワーク21が接続され、スパッタデポに使用する。

【0021】反応室内は下部に取り付けたターボ分子ポンプ51と補助ポンプ52とで10<sup>-4</sup>Paオーダーまで真空排気される。

【0022】成膜及びクリーニングをこの反応室で行うと次の様になる。

【0023】反応室は真空排気されている。図に示していないロードロック室から、これも図に示していないゲートバルブを通してウェーハが搬送され、これまた図に示されていないベDESTAL機構により、載置台上にウェーハが設置される。その後、ゲートバルブは閉じ、チャンバ内にガスが導入される。この時のガスは成膜用ではなく、加熱用であるのでArまたはN<sub>2</sub>を用いる。ガス導入後、ICPプラズマを放電させ、ウェーハを加熱する。60~90秒後、図示しない静電チャック機構により、ウェーハは載置され、ウェーハ裏面にHeが導入されウェーハが冷却される。同時に成膜ガスとスパッタ用のガス(不活性であるArガスが適している)を導入し、スパッタデポを行い、ウェーハ上にカバレッジの良い膜が成膜される。この時スパッタ効果を上げるために載置台20にRFバイアス電圧を印加する。

【0024】これによりウェーハ上に成膜されるが、ウェーハ上だけでなくベルジャー31、載置台20の周辺、多重構造チャンバ11の内壁にも膜が成膜される。

【0025】このとき、多重構造チャンバ11の内装チャンバ12はスイッチ62により外装チャンバ14と接

続されているので、アースに落ちており、内装チャンバ12につながるRF電源64にはこのスイッチ62を用いてインターロック機構をもたせ、内装チャンバ12がアース時にはRFが印加されないようにする。なお、RF電源64と内装チャンバ12の間にはマッチングネットワーク63が接続されている。

【0026】クリーニング時には、スイッチ62をオープンにして、内装チャンバ12をアースから外す。クリーニング用ガスを導入し、ICPプラズマを放電させる。このとき、ガスにはC<sub>2</sub>F<sub>6</sub>またはCF<sub>4</sub>、他のクリーニング用のガスと、O<sub>2</sub>等を用い、スパッタ効果によりエッチングスピードを上げるためArを添加する。この時圧力は1~数十Pa程度でクリーニングを実施する。そして、載置台20周辺の膜をとるため、載置台20にRF電源22よりRFバイアスを印加し、さらに内装チャンバ12の内壁についた膜をとるため、内装チャンバにもRF電源64よりRF電力を印加し、RFバイアスを加える。載置台20上面の損傷を防止するため、ダミーウェーハを載置台20にのせておく。

【0027】これにより、内装チャンバ12の内壁に付いた膜を確実に速く除去することができ、チャンバの全掃周期を長くすることができる。

【0028】なお、多重構造チャンバ11の真空、封止については、図1では中間チャンバ13を用いて行っているが、強度上の問題がなければ外装チャンバ14または内装チャンバ12のどちらで行ってもかまわない。しかし、内装チャンバ12はRFとの切り換えスイッチ以外でアースに落ちることのないようにする。

【0029】また、多重構造チャンバ11を、導電性の内装チャンバ12、絶縁物からなる中間チャンバ13および導電性の外装チャンバ14の3槽構造としているのは、中間チャンバ13の絶縁物により高周波印加時に内装チャンバ12とアース電位の外装チャンバ14との間の放電を防止するためであり、また導電性の外装チャンバ14はシールドのために使用している。

【0030】

【発明の効果】この発明を実施することにより次の効果が得られる。

【0031】チャンバ内壁に付着した膜を確実に除去することができ、全掃周期の間隔が長くなり、装置の稼働率が上がる。その結果、生産性向上につながる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の半導体製造装置を説明するための概略断面図である。

【図2】従来の半導体製造装置を説明するための概略断面図である。

【符号の説明】

11…多重構造チャンバ

12…内装チャンバ

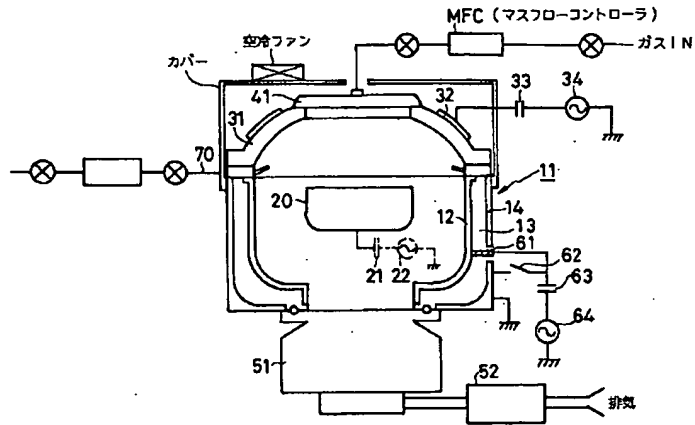
13…中間チャンバ

- 14…外装チャンバ  
 20…ウェーハ載置台  
 21、33、63…マッチングネットワーク  
 22、34、64…RF電源  
 31…ベルジャー  
 32…コイル（帯状）

- \* 41…ガスシャワー板  
 51…ターボ分子ポンプ  
 52…補助ポンプ  
 61…導入端子  
 62…スイッチ

\*

【図1】



【図2】

